



UNIVERSIDAD DE ALCALÁ  
PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS  
(MAYORES DE 25 AÑOS)

Curso 2012-2013

MATERIA: QUÍMICA



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá optar por una de las opciones y resolver las tres cuestiones y los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir cuestiones o problemas de diferentes opciones. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

**TIEMPO:** una hora y treinta minutos

OPCIÓN A

**Cuestión 1A.-** Considere los elementos químicos con números atómicos  $Z=7$ ;  $Z=11$ ;  $Z=18$  y  $Z=35$ . Indique para cada uno:

- La configuración electrónica.
- Su situación en la tabla periódica (grupo y periodo).
- Si se trata de un metal, no metal o de un gas noble.
- ¿Qué tipo de enlace se dará entre el átomo  $Z=7$  y  $Z=11$ ? ¿Y entre dos átomos de  $Z=35$ ? Justifique la respuesta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

**Cuestión 2A.-** Considere las siguientes moléculas:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HF}$  y  $\text{CH}_4$ .

- Represente sus estructuras de Lewis.
- Justifique si son o no polares, en base a la polaridad de los enlaces y a la geometría molecular.

Datos. Números atómicos ( $Z$ ):  $\text{H} = 1$ ;  $\text{C} = 6$ ;  $\text{O} = 8$ ;  $\text{F} = 7$

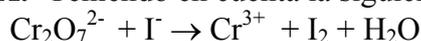
Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Cuestión 3A.-**

- Escriba los nombres e identifique los grupos funcionales de las siguientes moléculas:  
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
- Formule los siguientes compuestos:  
i) 2-metil-1-propanol; ii) ácido butanoico; iii) etino; iv) propanal

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Problema 1A.-** Teniendo en cuenta la siguiente reacción iónica, en medio ácido y sin ajustar:



- Indique los números de oxidación de todos los átomos en cada una de las moléculas de la reacción indicada.
- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción iónica global. Indique que especie actúa como oxidante y cual como reductora.

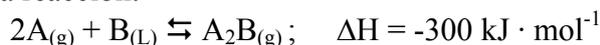
Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Problema 2A.-** Una disolución acuosa de amoníaco de uso doméstico tiene de densidad  $0,85 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  y el 8 % de  $\text{NH}_3$  en masa.

- Calcule la concentración molar de amoníaco en dicha disolución.
- Si la disolución anterior se diluye 10 veces, calcule el pH de la disolución resultante.  
Datos.- Masas atómicas:  $\text{N} = 14$ ,  $\text{H} = 1$ ;  $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . Puntuación máxima por apartado: 1 punto

## OPCIÓN B

**Cuestión 1B.-** Para la reacción:



- Escriba la expresión de  $K_p$ .
- Razone hacia donde se desplazará el equilibrio si aumenta la temperatura.
- Razone como se desplazará el equilibrio si disminuye la presión.
- Razone como se afectará el equilibrio si se aumenta al doble la cantidad de B.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 2B.-** Considerando los valores de  $K_a$  de los ácidos,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HClO}_2$  y  $\text{HF}$ , conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- Nombre sistemáticamente cada uno de los ácidos y ordénelos de mayor a menor acidez.
- Justifique cual de las disoluciones a igualdad de concentración tendrá mayor pH.
- Ordene las bases conjugadas de mayor a menor basicidad.
- Escriba la reacción en agua de cada uno de los ácidos.

Datos.-  $K_a$  (aproximado):  $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ ,  $\text{HClO}_2 = 10^{-2}$ ,  $\text{HF} = 10^{-4}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Cuestión 3B.-** Considerando únicamente los potenciales normales de reducción de la siguiente tabla:

$\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$	$E^0 = 1,35 \text{ V}$
$\text{ClO}_4^-/\text{ClO}_3^-$	$E^0 = 1,19 \text{ V}$
$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0$	$E^0 = 0,34 \text{ V}$
$\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2$	$E^0 = 0,17 \text{ V}$
$\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^0$	$E^0 = -0,14 \text{ V}$

- ¿Cuál es el oxidante más fuerte?
- ¿Cuál es la sustancia más reductora?
- Escriba la reacción global de la pila galvánica de mayor potencial entre las especies citadas indicando dicho potencial.

Puntuación máxima por apartado: a) y b) 0,5 puntos; c) 1 punto

**Problema 1B.-** Las entalpías de formación del ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) líquido, dióxido de carbono gas y agua líquida a  $25^\circ\text{C}$  son, respectivamente,  $-1349,9$ ;  $-393,5$  y  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ .

Con estos datos conteste a las siguientes preguntas:

- Escriba la reacción de combustión del ácido acético y ajústela correctamente.
- Calcule la entalpía de combustión del ácido acético líquido a  $25^\circ\text{C}$ .
- Si la variación de entropía de esta reacción de combustión es positiva, en qué condiciones se podría decir que el proceso sería espontáneo?

Puntuación máxima por apartado: a) y b) 0,75 puntos; c) 0,5 puntos.

**Problema 2B.-** La entalpía para la reacción de obtención de benceno líquido a partir de etino gaseoso,  $3 \text{ C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$ , es  $-631 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . En todo el proceso la temperatura es  $25^\circ\text{C}$  y la presión  $15 \text{ atm}$ . Calcule:

- El volumen de etino necesario para obtener  $0,25 \text{ L}$  de benceno líquido.
- La cantidad de calor que se desprende en dicho proceso.

Datos.-  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

Puntuación máxima por apartado: 1 punto